

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-251329

(43)Date of publication of application : 09.10.1990

(51)Int.Cl.

B21G 1/02

B23K 15/08

B23K 26/00

B23P 17/00

(21)Application number : 01-069314

(71)Applicant : MATSUTANI SEISAKUSHO CO  
LTD

(22)Date of filing : 23.03.1989

(72)Inventor : MATSUTANI KANJI

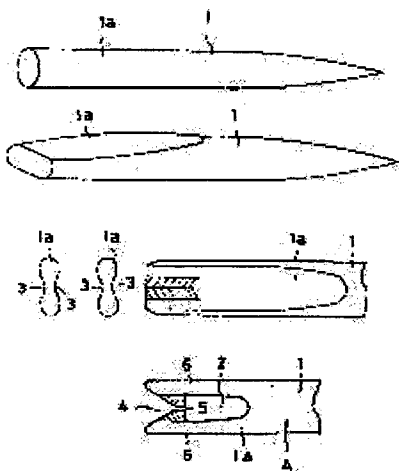
## (54) WORKING METHOD OF SUTURE NEEDLE

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To reduce the number of process and the cost by forming flat parts and thread relief grooves at the needle root part by a plastic working method and forming continuously an approximately triangular slit, etc., with a laser beam, etc.

**CONSTITUTION:** When, for example, a suture needle A is a needle which is used to suture intestines, the needle material 1 of  $\phi 0.6$  is used. At the 1st stage, the needle root part 1a of the needle material 1 is deformed plastically in flat with a press or a forging process and simultaneously the thread relief grooves 3 are formed at the approximate middle in the axial direction of the needle root part 1a and on both sides of the direction of depth. Next, at the 2nd stage, a notch 4, a thread inlet of about 0.1mm wide, preferably  $\leq 0.1$ mm and a

triangular slit 2 with a base length of 0.4mm are formed by cutting out. Then, at the 2nd stage, the notch 4, the thread inlet 5 and the slit 2 are cut out by moving relatively while irradiating the needle root part 1a which is provided with the thread inlet 3 and is formed flatly with the laser beam or an electron beam or while discharging between the needle material 1 and an electrical discharging wire. Thus, slit columns 6 can be formed.



## Detailed Descriptions of the Invention:

.....

As shown in Fig. 4, at the aforementioned second stage, in a state that a laser beam or an electron beam is irradiated on a needle root part 1a which is provided with thread relief grooves 3 and is formed flatly, or in a state that discharging is executed between a needle material 1 and an electrical discharging wire, one of the laser beam, the electron beam, and the electrical discharging wire is relatively moved with respect to the needle material 1 along a traversable route shown by the arrow. This allows the cutting out of a notch 4, a thread inlet 5, and a slit 2, and thus slit columns 6 can be formed.

In this second step, preferably, the needle root part 1a does not include the thread relief grooves 3 to have an even thickness. However, in a case where press forming etc. on the slit columns 6 to form the thread relief grooves 3 is attempted after the notch 4, the thread inlet 5, and the slit 2 are formed in the needle root part 1a, the slit columns 6 could be compressed outside. This makes it difficult to form the thread relief grooves 3 in a good shape. Moreover, since an irregular crack could be generated at a portion near the bottom of the thread relief grooves 3, there are much inconvenience that, for example, a local softening to prevent such crack could be required by additional stages. Thus, it is necessary to form the thread relief grooves 3 in the first stage.

.....

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-251329

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)10月9日

B 21 G 1/02  
 B 23 K 15/08  
       26/00  
 B 23 P 17/00

3 3 0

Z

6689-4E  
 7920-4E  
 7920-4E  
 8709-3C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 縫合針の加工方法

⑯ 特 願 平1-69314

⑰ 出 願 平1(1989)3月23日

⑱ 発 明 者 松 谷 貫 司 栃木県塩谷郡高根沢町大字中阿久津743 株式会社松谷製作所内

⑲ 出 願 人 株式会社松谷製作所 栃木県塩谷郡高根沢町大字中阿久津743

⑳ 代 理 人 弁理士 中川 周吉

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

縫合針の加工方法

## 2. 特許請求の範囲

縫合針の針元部に縫合糸を挿通する孔を形成するための加工方法であって、前記針元部を塑性加工法によって扁平状に形成すると共に該針元部の軸方向略中央に前記縫合糸を沿わせるための糸通溝部を塑性加工法によって形成し、次いで前記針元部の端部からレーザービーム又は電子ビーム或いは放電加工によって三角状切欠、糸入口及び該糸入口に連通する前記孔を形成することを特徴とした縫合針の加工方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## &lt;産業上の利用分野&gt;

本発明は手術用縫合針の加工方法に係り、詳しくは縫合針に縫合糸を挿通する孔を形成するための縫合針の加工方法に関するものである。

## &lt;従来の技術&gt;

従来より手術用縫合針にあっては、該縫合針に

縫合糸を容易に挿通し得ること、及び挿通された縫合糸が離脱しないことが必要とされている。

前記縫合針としては、針材の端部から該針材の軸心と一致させて縫合糸を装着するための盲穴を形成したアイレス針、及び針材の針元部に該針材の軸心と直交させて縫合糸を挿通するための通り孔を形成したアイド針等がある。またアイド針には単に通孔のみを形成したものと、通り孔の両側にバネ効果を有する孔柱を形成したものとがある。

前記通り孔の両側にバネ効果を有する孔柱を形成したアイド針は、針元部所定位置に略三角形の孔を形成すると共に、針元部の端部に三角状切欠を形成し、更に該切欠の頂点から前記孔の元端底辺に連続した糸入口を形成することで、前記孔及び糸入口の両側にバネ効果を有する孔柱を形成して構成されている。従って、縫合糸を前記切欠に沿わせて孔側に付勢すると、孔柱が弾性変形して糸入口が拡開して縫合糸を孔に挿通することが出来、且つ縫合糸が孔に挿通された後、前記孔柱が元の姿勢に復帰することで、該孔柱から縫合糸

を離脱させないものである。

上記の加きアイト針は、針材の径が約 $\phi 0.3 \sim \phi 1.2$ と非常に細いため、以下の点で加工が困難である。

即ち、前記針材に通孔を形成するには微細な加工技術が必要となる。前記針材を加工する際に該針材を固定することが困難である。バネ効果を有するアイト針は針元部の構造が複雑である。

更に、近年に至り、縫合針の材料としてオーステナイト系ステンレスを用いることが一般的となっている。前記材料は熱処理硬化を期待することが出来ない。従って、素材の有する硬度のまま加工することとなるが、この加工が困難である。

本件出願人は、上記諸問題を解決した縫合針の製造方法(特公昭55-39337号公報、同59-38854号公報等)を開発している。

前記技術は第8図(A)~(F)に示すように、針材1を針元部1aの孔2を形成すべき位置に一方側からプレス成形し(同図(A))、次いで反対側からプレス成形し(同図(B))、更にパンチ加工を施す

る。

前記ヒビワレ2c、2dが発生した場合、孔2に縫合糸を挿通する際にヒビワレ2c或いは2dを基点として孔柱6が欠ける虞がある。またヒビワレ2dを防止するために底辺の角部に丸みを付した面取り2b'を形成した場合、挿通された縫合糸が脱落し易くなるという問題が生ずる虞がある。

また切欠4と糸入口5との交点に段部4aが形成された場合、縫合糸を切欠4に沿わせて孔2に挿通する際に該縫合糸が前記段部4aによって切断される虞がある。

本発明の目的は、上記技術を更に発展させた縫合針の加工方法を提供するものであり、製造工程を削減してコストを低減すると共に、縫合糸を円滑に孔に挿通することが出来、且つ孔に挿通された縫合糸が離脱することが無く、更に孔柱が欠けることのない縫合針を提供するものである。

<課題を解決するための手段>

上記課題を解決する本発明の縫合針の加工方法

ことで孔2を形成する(同図(C))。次に針材1の端部と孔2の底辺との間をプレス成形して、該針材1の軸方向に糸溝3を形成する(同図(D))。次に針材1の端部をパンチ加工して略三角状の切欠4を形成する(同図(E))。そして切欠4の頂点と孔2の底辺との間を切削加工して糸入口5を形成する(同図(F))ことによって、孔2の両側にバネ効果を有する孔柱6を形成するものである。

<発明が解決しようとする課題>

上記技術によって縫合針を製造するに際し、孔2及び三角状の切欠4をプレス加工によって形成している。

このため、得られた縫合針は第9図に示すように、針材1の針元部1aに孔2を形成する際に、加工時の集中応力によって孔2の頂部2a及び底辺の角部2bにヒビワレ2c、2dが発生したり、或いは針材1の端部から切欠4を形成する際に該三角の頂点に対応したパンチ部分に集中応力が作用し、パンチの頂点部分に欠けが生じ、切欠4と糸入口5との交点に段部4aが形成される虞があ

は、縫合針の針元部に縫合糸を挿通するための孔を形成するための加工方法であって、前記針元部を塑性加工法によって扁平状に形成すると共に該針元部の軸方向略中央に前記縫合糸を沿わせるための糸溝部を塑性加工法によって形成し、次いで前記針元部の端部からレーザービーム又は電子ビーム或いは放電加工によって三角状切欠、糸入口及び該糸入口に連通する前記孔を形成することを特徴とするものである。

<作用>

上記縫合針の加工方法に於いて、先ず縫合針の針元部をプレス等の塑性加工法を用いて扁平状に形成すると共に糸溝部を形成する。この加工は二工程に分割しても良いが、糸溝部に対応する位置に突起を形成したパンチ及びダイを用いて同時加工することが好ましい。そして前述の如くして得られた針材を水平に保持して、該針材の針元部の端部からレーザービーム又は電子ビーム或いは放電加工によって三角状の切欠、糸入口及び略三角形状の孔を連続して形成することで、糸入口及

び孔の両側にバネ効果を有する孔柱を形成して縫合針を得ることが出来る。

#### <実施例>

以下上記手段を適用した縫合針の加工方法について図を用いて説明する。

第1図(A)~(D)は本発明に係る縫合針の加工工程の説明図、第2図(A),(B)は縫合針の説明図、第3図は第1工程の説明図、第4図は第2工程の説明図である。

図に於いて、縫合針Aは第1図(A)に示す針材1の針元部1aを塑性加工法によって偏平状に形成すると共に糸通溝3を形成する第1工程(同図(B),(C))、及び前記針元部1aに切欠4、糸入口5、孔2を形成すると共に孔柱6を形成する第2工程(同図(D))を経て製作される。

前記縫合針Aは、例えば該縫合針Aが腸を縫合するものである場合、第2図(A)に示すようにφ0.6の針材1を用いている。そして第1工程に於いて、針材1の針元部1aを厚さ0.4mmの偏平状に塑性変形させると共に、該針元部1aの軸方向

に該孔2から脱落することを防止するものである。

前記第1工程は針材1の針元部1aを偏平状に形成する工程と、偏平状に形成された針元部1aに糸通溝3を形成する工程との二工程により構成しても良いが、第3図に示す如く、ダイ7a及びパンチ7bによって構成されたプレスを用いることによって一工程で成形することが好ましい。

即ち、前記ダイ7a及びパンチ7bの中央部には針材1に糸通溝3を形成するための突起7cが設けられている。そして針材1の針元部1aをダイ7a、パンチ7bの間に挿入し、パンチ7bを矢印方向に押圧することで針材1を同図(B)に示すように押し潰し、針元部1aを偏平状に加工すると共に糸通溝3を同時に加工することが出来る。

この第1工程は、プレス加工の外に例えば転造加工によって置き換えることも可能である。

前記第2工程は第4図に示す如く、糸通溝3を有し且つ偏平状に形成された針元部1aに、レーザービーム又は電子ビームを照射しつつ、或いは針材1と放電ワイヤとの間で放電させつつ、前記

略中央であって且つ厚み方向両側に糸通溝3を形成する。このとき、針元部1aは両側(図に於ける上下方向)に膨出し、この寸法は約0.8mmとなる。次いで第2工程に於いて、同図(B)に示すように、厚さ0.4mmに形成された針元部1aに切欠4、幅約0.1mm、好ましくは0.1mm以下の糸入口5及び底辺の長さ0.4mmを有する略三角形の孔2を切り抜き形成する。針元部1aに前記切欠4、糸入口5、孔2を連続して切り抜き形成することによって、孔2の頂部2aから二本のバネ効果を有する孔柱6が形成され、これにより縫合針Aが完成する。

前記の如く構成された縫合針Aに於いて、孔2は、縫合糸を挿通すると共に該縫合糸を保持するためのものである。また糸通溝3は、孔2に挿通された縫合糸を該溝3に沿わせることで、全体の径を小さくするためのものである。また切欠4は、縫合糸を孔2に挿通する際のガイドとなるものである。更に糸入口5は、縫合糸を孔2に挿通する際の通路である。カンチレバー状に形成された孔柱6はバネ効果を有し、孔2に挿通された縫合糸

各ビーム、或いはワイヤと針材1とを矢印の経路に沿って一筆書き的に相対移動させることで、切欠4、糸入口5、孔2を切り抜き、これにより孔柱6を形成するものである。

前記第2工程に於いて、針元部1aには糸通溝3が形成されていない方が厚さが均一となり好ましい。然し、針元部1aに前記切欠4、糸入口5、孔2を形成した後、孔柱6に糸通溝3を例えばプレス成形しようとする、該孔柱6が外側に逃げるため、良好な形状を有する糸通溝3を形成することが困難であるばかりか、糸通溝3の底付近に不規則なワレが生ずるため、該ワレの発生を防止するために別工程によって局部的に強化させることが必要となる等の不都合が多い。このため、糸通溝3は第1工程に於いて形成しておく必要がある。

次に、前記第2工程に於ける切り抜き切断について詳説する。

まず、前記第2工程をレーザービーム又は電子ビームによって行う場合について説明する。

前記各ビームによって針材1の針元部1aに切欠4、糸入口5、孔2を切り抜き形成する場合、各ビームを細く集束すると共に該ビームを針元部1aに照射する。このとき、針材1の針元部1aの幅が約0.8mmと非常に狭く、且つ厚さが0.4mmと幅寸法に比して比較的厚いため、前記ビームを細く且つ長く集束することが必要である。

即ち、第5図に示す如く、針元部1aの厚さを $t$ とし、ビームの焦点距離を $f$ とすると、

$f \geq 30t$  とすることが必要である。

例えば焦点距離 $f$ が前式の数値以下となった場合、針材1の厚さ方向の特定位置が焦点となり、ビームの針材1に対する出入口、即ち、針元部1aに対する切断面の上下縁が乱れ、円滑な切断面を得ることが出来ない。

またビームを細く集束すると共にエッジを明確にした集束が必要である。即ち、切断に必要なビームを細く集束した時、該ビームの周辺にぼやけた弱いビームがあると、該ビームによって孔柱6が加熱されて硬度が低下し、これにより孔柱6の

バネ効果を喪失する虞がある。

前記レーザービーム又は電子ビームを用いた加工装置の一例を第6図に示す。

図に於いて、多数の針材1が載置台8上に並べられている。この載置台8はテーブル9上の所定位置に並行して載置されている。テーブル9はモーター10~12により駆動され、 $x$ 、 $y$ 、 $z$ の各軸方向に移動し得るように構成されている。

テーブル9の上方であって、針材1に対向した位置にレーザービーム銃或いは電子ビーム銃等の照射銃13が配置されている。前記照射銃13としては公知のパルスビームを発射し得る銃を用いることが可能である。前記照射銃13は制御部14と接続されており、ビームの発射時期或いはビーム発射の終了時期等を制御されている。

テーブル9の上方所定位置には、例えばCCDカメラ等の撮像装置15が配置されている。この撮像装置15はビームの照射位置、或いはテーブル9全体を撮影し得るように構成されている。そして撮像装置15によって撮影された映像信号は画像処

理装置16に転送され、該画像処理装置16に於いて所定の画像処理を施されると共に、画像信号が制御部14に転送される。前記画像信号としては、テーブル9に於ける個々の針材1の位置情報がある。

前記制御部14は、照射銃13の動作プログラムや加工プログラム或いは針材1に形成する形状情報等を格納したROM、後述する入力装置17から入力される針材1の径等の情報や針材1に形成すべき形状の指示情報等を一時記憶するRAM、及びCPUから構成されている。

また18~20は夫々モーター10~12に対応して設けられたドライバである。

上記の如く構成された加工装置によって針材1を加工するには、先ずテーブル9上に多数の針材1を載置した載置台8を並列させる。次いで入力装置17によって針材1に形成すべき形状を指示すると共に針材1の径等の情報を入力する。そして加工装置をスタートさせると、ROMに格納された加工プログラム及び形状情報が読み出され、撮像装置15がテーブル9上にある針材1を撮影し、

該映像が画像処理装置16に於いて画像処理されて制御部14に転送される。この結果テーブル9上にある針材1の位置がRAMに一時記憶される。次いで、加工プログラムに従ってモーター10、11が駆動され、第1に加工すべき針材1が照射銃13に対応した位置に移動される。針材1が照射銃13の位置に到達したことが確認されると、加工プログラム及び照射銃13の動作プログラムに従って照射銃13からビームが発射されて針材1が所定の形状に加工される。そして加工が終了すると、該針材1に対する加工を終了した旨の信号が出され、制御部14に記憶される。

上記加工を順次針材1に施し、全ての針材1に対する加工が終了すると、加工装置の動作が終了する。

尚、上記加工装置ではテーブル9を $x$ 、 $y$ 、 $z$ 方向に移動し得るように構成したが、テーブル9を固定し照射銃13を移動し得るように構成することも可能である。

次に、前記第2工程をワイヤ放電加工法によ

て行う場合について説明する。

この場合、用いるワイヤの太さが問題となる。即ち、第2図(B)に示すように糸入口5の幅寸法が0.1mmである場合、ワイヤの太さは $\phi 0.1$ 以下であることが必要である。従来このような太さのワイヤを用いた放電加工は困難であったが、近年の放電加工技術の発達により充分可能になっている。

前記放電加工法を用いた加工装置の一例を第7図に示す。

図に於いて、針材1の加工装置は第5図に示す加工装置と略同様に構成されている。特に、多数の針材1を載置する載置台8、テーブル9は同一の構造を有するものを用いることが出来る。即ち、多数の針材1が載置台8上に載置されている。この載置台8はx、y方向に移動可能に構成され、且つ作動オイルを収容した容器21内に収容されている。ワイヤ22は上部リール23から下部リール24に送給されている。

上記の如く構成した加工装置に於いて、針材1の加工はワイヤ22と針材1との間の放電によって

行われる。この加工プロセスは公知である。そしてワイヤ22と針材1との間で放電しつつ針材1をx、y方向に移動して針元部1aに切欠4、糸入口5及び孔2を切り抜き形成することが出来る。

前述の各加工装置に於いて、制御部14に針材1に形成すべき切欠4、糸入口5及び孔2として複数の形状情報を格納した場合には、入力装置17によって前記形状情報の中から所定の形状を指示することで、針材1を容易に加工することが出来る。従って、容易に多品種少量生産を実施することが出来る。このため、従来行われていた製造ラインに於ける型交換の必要が無く製造コストを低減することが出来る。

#### <発明の効果>

以上詳細に説明したように、本発明の縫合針の加工方法によれば、該縫合針の製造工程を、針材の針元部を扁平状に成形すると共に糸通溝を形成する第1工程と、針元部に切欠、糸入口、孔を形成する第2工程とによって構成することが出来る。このため、従来の方法と比較して工程数を削減す

ることが出来、従って、生産コストを低減することが出来る。

また切欠、糸入口、孔を針材の端部から一筆書き的に形成することが出来るため、美麗な切断面を得ることが出来、且つ切欠から糸入口への接合位置に於いて段部が形成されることが無く、また針材に機械的な力がかからないため、ヒビ割れが発生することが無く、このため縫合糸を孔に挿通する際に該縫合糸が切断することが無く、且つ孔柱が欠けることも無い。

また針元部に切欠等を形成するに際し、加工工具としてレーザービーム又は電子ビーム或いは放電加工を用いるため、針材に対する荷重の負担を無くすることが出来る。このため、針材の固定が容易となり、該針材に精度の良い加工を施すことが出来る。

また糸入口の加工に際し、レーザービーム又は電子ビームの太さを調整し、或いはワイヤの太さを適正することで、糸入口の幅寸法を0.1 mm以下に設定することが容易である等の特徴を有するも

のである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(A)～(D)は本発明に係る縫合針の加工工程の説明図、第2図(A)、(B)は縫合針の説明図、第3図は第1工程の説明図、第4図は第2工程の説明図、第5図はビームの焦点距離の説明図、第6図はレーザービーム又は電子ビームを用いた加工装置の説明図、第7図はワイヤ放電加工法を用いた加工装置の説明図、第8図及び第9図は従来技術の説明図である。

Aは縫合針、1は針材、1aは針元部、2は孔、3は糸通溝、4は切欠、5は糸入口、6は孔柱、7aはグイ、7bはパンチ、7cは突起、9はテーブル、10～12はモーター、13は照射銃、14は制御部、15は撮像装置、16は画像処理装置、17は入力装置、18～20はドライバ、21は容器、22はワイヤ、23、24はリールである。

特許出願人 株式会社 松谷製作所

代理人 弁理士 中川周吉

Fig. 1

第1図

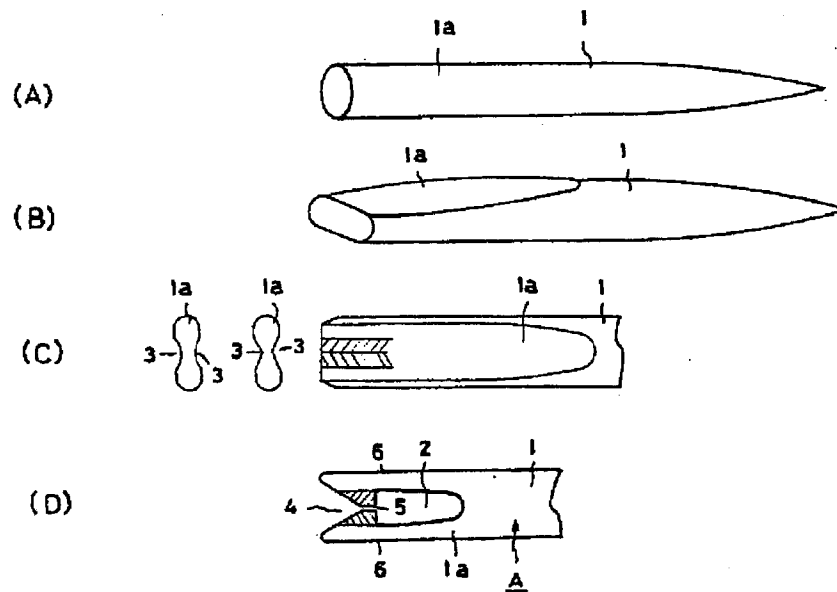


Fig. 2

第2図

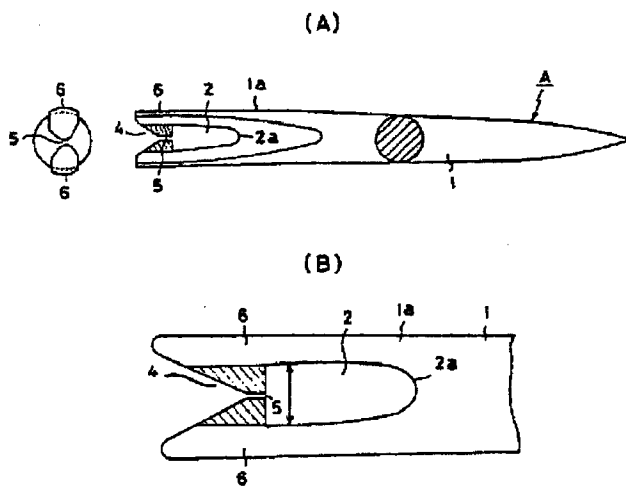


Fig. 3

第3図

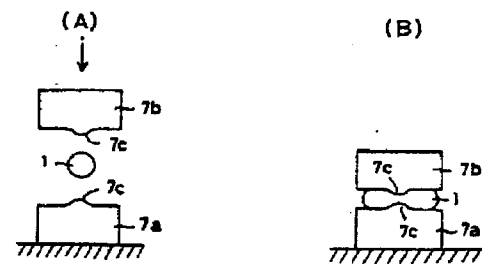


Fig. 4

第4図

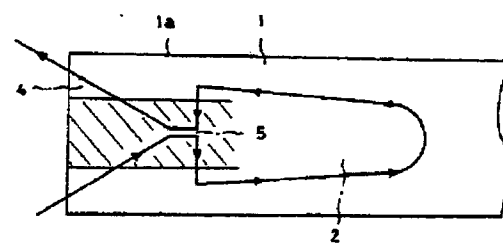




Fig. 5 第5図

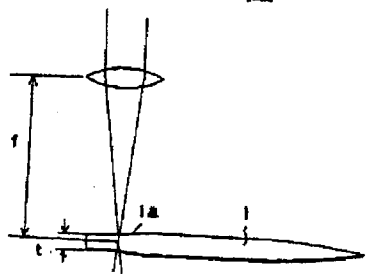


Fig. 7 第7図

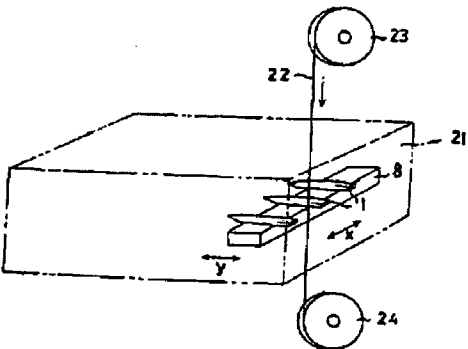


Fig. 6 第6図

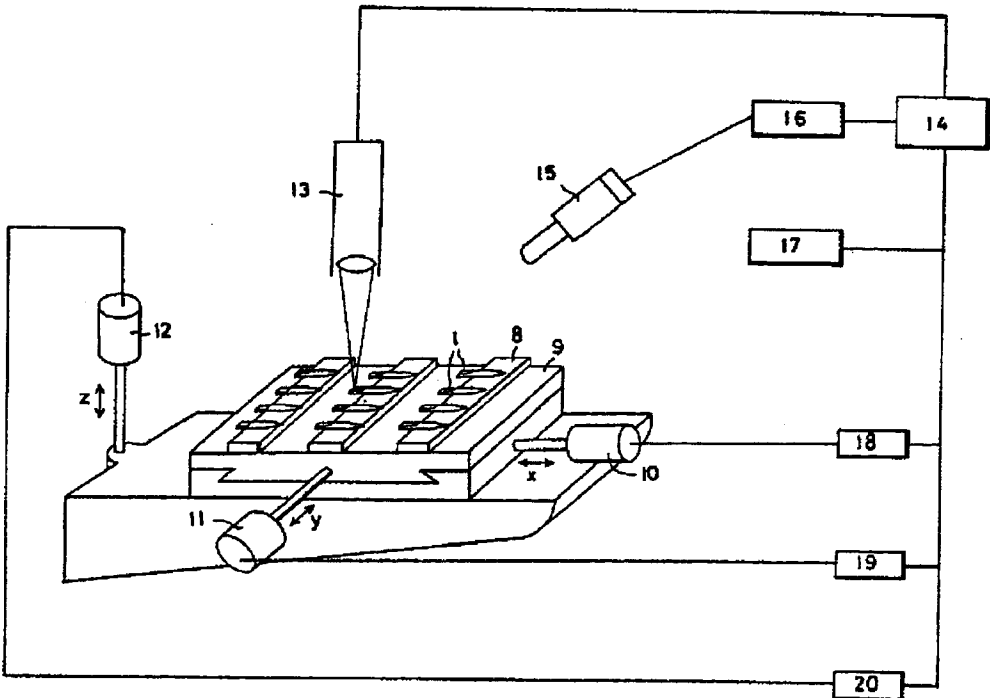


Fig. 8 第8図

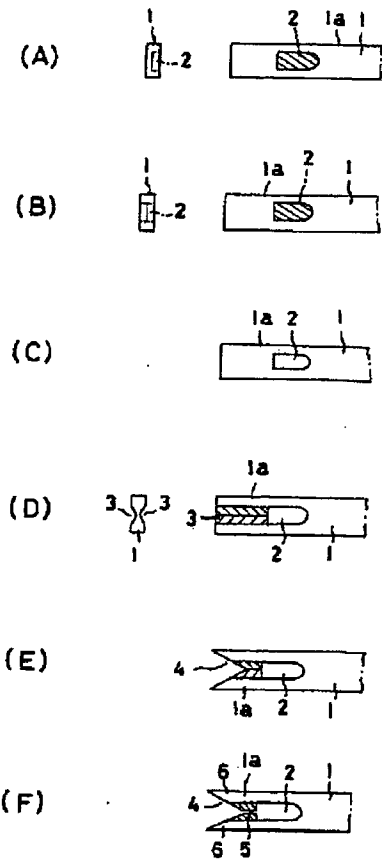


Fig. 9 第9図

